



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Safety in electroheat installations –
Part 6: Specifications for safety in industrial microwave heating equipment**

**Sécurité dans les installations électrothermiques –
Partie 6: Spécifications pour les installations de chauffage industriel à
hyperfréquences**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 25.180.10

ISBN 978-2-88912-322-3

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions.....	7
4 Classification of electroheat equipment according to voltage bands.....	9
5 Classification of electroheat equipment according to frequency bands.....	9
6 General requirements.....	9
7 Isolation and switching.....	12
8 Connection to the supply network and internal connections.....	12
9 Protection against electric shock.....	12
10 Protection against overcurrent.....	12
11 Equipotential bonding.....	12
12 Control circuits and control functions.....	12
13 Protection against thermal influences.....	13
14 Risk of fire and danger of explosion.....	13
15 Marking, labelling and technical documentation.....	14
16 Information on inspection and commissioning, and instructions for utilization and maintenance of electroheat installations.....	16
Annex AA (normative) Measurement of microwave leakage.....	18
Annex BB (informative) Rationales for the microwave access barrier and associated leakage tests.....	22
Bibliography.....	28
Figure 1 – Examples of warning labels.....	15
Figure A.1 – Large microwave access barrier for conveyorised microwave heating equipment.....	19
Figure A.2 – Small microwave access barrier for conveyorised microwave heating equipment.....	20
Figure A.3 – Vertical-only microwave access barriers for conveyorised microwave heating equipment.....	21
Table 1 – Dimensional requirements on microwave access barriers.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 6: Specifications for safety in industrial microwave heating equipment

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60519-6 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2002 and constitutes a technical revision. The significant changes with respect to the previous edition are as follows:

- the third edition of IEC 60519-1:2003 has been taken into account (the structure of clauses was adapted to it as far as practicable);
- some definitions are modified or brought into line with IEC 60050-841:2004;
- clauses on abnormal operation, access openings, microwave enclosure and barriers are added;
- the microwave leakage measurements are in a normative Annex A;
- an informative Annex B on the rationales for microwave exposure and leakage limits is added;
- Bibliography is added.

This part of IEC 60519 is to be used in conjunction with IEC 60519-1:2003. It is intended to specify particular requirements for industrial microwave heating equipment. This Part 6 supplements or modifies the corresponding clauses of IEC 60519-1, so as to convert it into an IEC standard. Where a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 6, that subclause applies as far as is reasonable. Where this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of Part 1 is to be adapted accordingly.

NOTE Subclauses and notes which are additional to those in Part 2 are numbered starting from 101, additional items and annexes are lettered aa, bb or AA, BB, etc.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
27/704/CDV	27/752/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The list of all parts of the IEC 60519 series, under the general title *Safety in electroheat installations*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

This edition of IEC 60519-6 contains updates and revisions of IEC 60519-6:2002, which was used over several years. It specifies safety requirements for industrial microwave heating equipment and installations specially designed for specific applications, unlike household, commercial and laboratory microwave appliances. Criteria for discrimination between these categories are dealt with in the scope.

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 6: Specifications for safety in industrial microwave heating equipment

1 Scope

This part of IEC 60519 is applicable to equipment using microwave energy alone or in combination with other kinds of energy for industrial heating of materials.

This part is applicable to industrial microwave heating equipment operating in the frequency range 300 MHz to 300 GHz.

NOTE 1 Since the wavelength of the high end of the microwave band at 300 GHz is very short and particular leakage measurement instrumentation is needed in the low end of the band, the microwave leakage specification in Annex A applies only for the ISM frequencies between 800 MHz and 6 GHz. The centre frequencies of these are 2,45 GHz and 5,8 GHz universally, and between 896 MHz and 918 MHz in some regions. For such microwave equipment IEC 62311 applies. For other microwave frequencies, the basic restriction as addressed in informative Annex B or the ICNIRP Guidelines (see Bibliography) may be used.

This part does not apply to appliances for household and similar use (covered by IEC 60335-2-25), commercial use (covered by IEC 60335-2-90) or laboratory use (covered by IEC 61010-2-010).

NOTE 2 Since microwave tunnel ovens and also some other types of microwave equipment may be either for commercial, laboratory or industrial use, the following criteria are suitable for determination of the classification as industrial equipment:

- commercial equipment is typically designed and planned for series production of many identical units, whereas industrial equipment is typically produced in small series or even as single units. The processed goods are consumed or ready for final use at the end of the heating process.
- laboratory heating equipment is for preparing material in a laboratory environment, and the processed material is immediately available for investigations or further processing. Regular production of large quantities of material is not foreseen.
- with industrial equipment, the processed goods are not immediately accessible to the end user, and the goods may additionally not be in a final state from the perspective of the end user.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-841:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 841: Industrial electroheat*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60519-1:2003, *Safety in electroheat installations – Part 1: General requirements*

IEC 61307, *Industrial microwave heating installations – Test methods for the determination of power output*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	31
INTRODUCTION.....	33
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives.....	34
3 Termes et définitions	35
4 Classification des installations électrothermiques en fonction des bandes de tensions	37
5 Classification des installations électrothermiques en fonction des bandes de fréquences	37
6 Exigences générales	37
7 Isolation et commutation.....	40
8 Connexion au réseau d'alimentation et connexions internes	40
9 Protection contre les chocs électriques.....	41
10 Protection contre une surintensité	41
11 Liaison équipotentielle.....	41
12 Circuits de contrôle et fonctions de contrôle	41
13 Protection contre les influences thermiques.....	42
14 Risque d'incendie et danger d'explosion	42
15 Marquage, étiquetage et documentation technique.....	43
16 Informations concernant l'inspection et la mise en service et instructions relatives à l'utilisation et à la maintenance des installations électrothermiques	46
Annexe AA (normative) Mesure de la fuite d'hyperfréquences	47
Annexe BB (informative) Justifications des essais des barrières d'accès aux hyperfréquences et des fuites associées.....	51
Bibliographie.....	57
Figure 1 – Exemples d'étiquettes d'avertissement.....	44
Figure A.1 – Grande barrière d'accès aux hyperfréquences pour installation de chauffage à hyperfréquences transportée	48
Figure A.2 – Petite barrière d'accès aux hyperfréquences pour installation de chauffage à hyperfréquences transportée	49
Figure A.3 – Barrières d'accès aux hyperfréquences verticales seulement pour installation de chauffage à hyperfréquences transportée.....	50
Tableau 1 – Exigences relative aux dimensions des barrières d'accès aux hyperfréquences	40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 6: Spécifications pour les installations de chauffage industriel à hyperfréquences

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60519-6 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2002, dont elle constitue une révision technique. Les modifications techniques significatives par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- la troisième édition de la CEI 60519-1:2003 a été prise en compte (la structure des articles a été adaptée à celle-ci dans la mesure du possible);
- certaines définitions ont été modifiées ou alignées avec la CEI 60050-841:2004;
- des articles concernant un fonctionnement anormal, les ouvertures d'accès, l'enceinte hyperfréquences et les barrages ont été ajoutés;

- les mesures de la fuite d'hyperfréquences se trouvent dans une Annexe normative A ;
- une Annexe informative B concernant les justifications des limites d'exposition aux hyperfréquences et des fuites d'hyperfréquences a été ajoutée;
- une bibliographie a été ajoutée.

La présente partie de la CEI 60519 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60519-1:2003. Elle est destinée à spécifier des exigences particulières pour les installations de chauffage industriel à hyperfréquences. Cette Partie 6 complète ou modifie les articles correspondant de la CEI 60519-1, de façon à la transformer en une norme CEI. Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette Partie 6, ce paragraphe s'applique dans la mesure du raisonnable. Lorsque la présente norme indique « addition », « modification » ou « remplacement », le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

NOTE Les paragraphes et les notes complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101, les points additionnel et les annexes sont numérotées aa, bb ou AA, BB et cetera.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
27/704/CDV	27/752/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La liste de toutes les parties de la série CEI 60519, présentées sous le titre général *Sécurité dans les installations électrothermiques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous « <http://webstore.iec.ch> » dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Cette édition de la CEI 60519-6 contient des mises à jour et des révisions de la CEI 60519-6:2002, qui a été utilisée pendant plusieurs années. Elle spécifie les exigences de sécurité pour les installations électrothermiques industrielles à hyperfréquences et les installations spécialement conçues pour des applications spécifiques, contrairement aux appareils à hyperfréquences à usage domestique, commercial et de laboratoire. Les critères de discrimination entre ces catégories sont traités dans le domaine d'application.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 6: Spécifications pour les installations de chauffage industriel à hyperfréquences

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60519 est applicable aux installations qui utilisent l'énergie à hyperfréquences, seule ou en combinaison avec d'autres formes d'énergie pour le chauffage industriel des matériaux.

La présente partie est applicable aux installations électrothermiques industrielles fonctionnant dans la plage de fréquences comprises entre 300 MHz et 300 GHz.

NOTE 1 Puisque la longueur d'onde de l'extrémité haute de la bande des hyperfréquences à 300 GHz est très courte et qu'une instrumentation particulière de mesure de fuite est nécessaire à l'extrémité basse de la bande, la spécification de la fuite d'hyperfréquences de l'Annexe A s'applique uniquement aux fréquences ISM (Industrielles scientifiques et médicales) comprises entre 800 MHz et 6 GHz. Les fréquences centrales universelles sont de 2,45 GHz et 5,8 GHz et elles sont comprises entre 896 MHz et 918 MHz dans certaines régions. Pour ces installations à hyperfréquences, la CEI 62311 s'applique. Pour les autres fréquences des hyperfréquences, la restriction de base traitée dans l'Annexe informative B ou dans les directives de l'ICNIRP (voir bibliographie) peut être utilisée.

Cette partie ne s'applique pas aux appareils à usage domestique et similaire (couverts par la CEI 60335-2-25), à usage commercial (couverts par la CEI 60335-2-90) ou à usage de laboratoire (couverts par la CEI 61010-2-010).

NOTE 2 Puisque les fours-tunnels à hyperfréquences, ainsi que d'autres types d'équipement à hyperfréquences peuvent être destinés soit à un usage commercial, soit industriel, soit servir de laboratoire, les critères qui suivent conviennent pour la détermination de la classification comme matériels industriels:

- un matériel commercial est généralement conçu et prévu pour une fabrication en série d'un grand nombre d'unités identiques, tandis qu'un matériel industriel est généralement fabriqué en petites séries ou même à l'unité. Les marchandises traitées sont consommées ou prêtes pour un usage final à l'issue du processus de chauffage;
- un matériel de chauffage de laboratoire est destiné à préparer des produits dans un environnement de laboratoire et le produit traité est immédiatement disponible pour des recherches ou traitements complémentaires. La fabrication régulière de grandes quantités de produits n'est pas prévue;
- avec un matériel industriel, les marchandises traitées ne sont pas immédiatement accessibles à l'utilisateur final et les marchandises peuvent de plus ne pas se trouver dans un état final du point de vue de l'utilisateur final.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-841:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 841: Électrothermie industrielle*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60519-1:2003, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Règles générales*

CEI 61307, *Installations industrielles de chauffage à hyperfréquence – Méthodes d'essais pour la détermination de la puissance de sortie*